

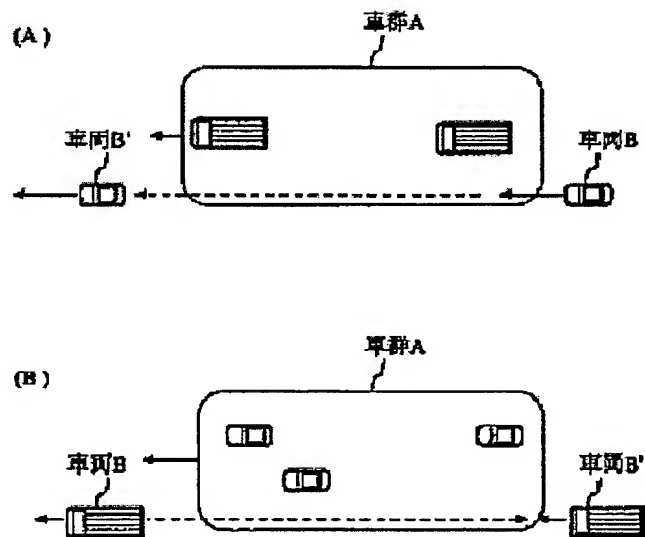
VEHICLE COMMUNICATION SYSTEM, VEHICLE COMMUNICATION EQUIPMENT AND VEHICLE TRAVELING CONTROL METHOD

Patent number: JP11283180
 Publication date: 1999-10-15
 Inventor: NISHIGUCHI TADAO
 Applicant: OMRON TATEISI ELECTRONICS CO
 Classification:
 - International: (IPC1-7): G08G1/09
 - european:
 Application number: JP19980083387 19980330
 Priority number(s): JP19980083387 19980330

Report a data error here

Abstract of JP11283180

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate or reduce dangerousness due to that plural vehicles extremely different in car family and weight are coexistingly traveled on the same road by comparing vehicle information on the motional performance of a driver's vehicle with that of other vehicles and determining a traveling form between his (or her) own vehicle and other vehicles. **SOLUTION:** A management station always executes polling to a vehicle group at a prescribed period. When the motional performance of a vehicle B is almost equal to that of respective vehicles constituting a vehicle group A, the vehicle B is admitted to the vehicle group A. If the motional performance of the vehicle B is sharply different from that of respective vehicles constituting the vehicle sort A, the admission of the vehicle B to the vehicle group A is rejected. Consequently a traveling form that plural vehicles having sharply different motional performance are continuously traveling on the same road in a close state and a traveling form that a light vehicle and a heavy vehicle are following on the same lane in a close state can be evaded.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-283180

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁸
G 0 8 G 1/09

識別記号

F I
G 0 8 G 1/09

F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-83387

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月30日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 西口 直男

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

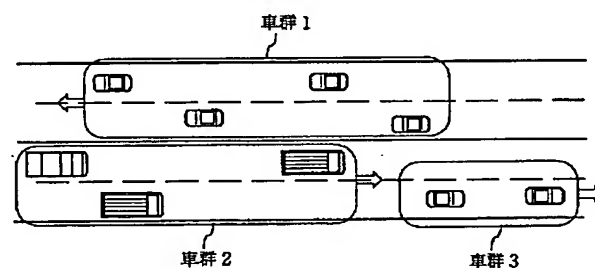
(74) 代理人 弁理士 小森 久夫

(54) 【発明の名称】 車両通信システム、車両通信装置および車両走行制御方法

(57) 【要約】

【課題】 重量などが著しく異なる車両が混在して走行する場合の走行上の危険性を解消または軽減する。

【解決手段】 各車両に移動局を設けて、所定の通信エリア内で車両の移動局同士で通信を行う車両通信システムを構成するとともに、各車両の移動局同士の通信により、自らの車両の運動性能に関する車両情報と、他の車両の運動性能に関する車両情報とを比較可能として、自らの車両と他の車両との走行形態を決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の通信エリア内に存在する各車両に設けられた移動局同士が無線通信を行う車両通信システムにおいて、

前記各車両の移動局に、自らの車両の運動性能に関する車両情報と他の車両の運動性能に関する車両情報とを比較して、自らの車両と他の車両との走行形態を決定する走行形態決定手段を設けたことを特徴とする車両通信システム。

【請求項2】 前記走行形態は、前記自らの車両と前記他の車両との距離を示すものである請求項1に記載の車両通信システム。

【請求項3】 前記走行形態は、前記自らの車両と前記他の車両との走行順を示すものである請求項1に記載の車両通信システム。

【請求項4】 前記走行形態は、前記自らの車両と前記他の車両の走行車線を示すものである請求項1に記載の車両通信システム。

【請求項5】 所定の通信エリア内に存在する各車両に設けられた移動局同士が無線通信を行う車両通信システムにおいて、

前記各車両は車群を成し、前記各車両の移動局のうちの1つである管理局に、前記車群に接近する他の車両に設けられている移動局との間で通信を行うとともに、前記他の車両の運動性能に関する車両情報と、前記車群を成す各車両の運動性能に関する車両情報とを比較して、前記車群に対する前記他の車両の走行形態を決定する走行形態決定手段を設けたことを特徴とする車両通信システム。

【請求項6】 請求項1～5のうちのいずれかに記載の車両通信システムにおける移動局に用いられる、前記走行形態決定手段を設けた車両通信装置。

【請求項7】 所定の通信エリア内に存在する各車両に設けられた移動局同士が無線通信を行って、車両走行の制御を行う車両走行制御方法であって、前記各車両の移動局は、自らの車両の運動性能に関する車両情報と他の車両の運動性能に関する車両情報とを比較して、自らの車両と他の車両との走行形態を決定し、制御することを特徴とする車両走行制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両同士で通信を行うとともに車両間の走行形態を制御するものに関する。

【0002】

【従来の技術】現在の道路交通においては、一般に重量などの異なる様々な車種の車両が混在して走行している。特別なケースとして、道路幅や登坂車線などの道路事情から、大型車の走行車線が規制される場合があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、車両の運動性能は車種や重量によって大きく異なり、一般に大型で重量の大きな車両である程、たとえば停止距離が長くなったりして、機敏な運動ができない。そのため、様々な車種の車両が混在して走行している道路での事故には、軽量車両と重量車両との追突事故が多いという側面があった。しかも、軽量車両に対する重量車両の追突事故の場合には、両車両の搭乗員に加わる衝撃の度合いが全く異なり、同一重量クラスの車両同士の追突事故などに比べて大きな事故になる場合が多いという問題もあった。

【0004】この発明の目的は、重量などの異なる車両が混在して走行する場合の上述した問題点を解消または軽減することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、車両同士の通信によって得られる情報を基に、運動性能の大きく異なった車両同士がたとえば近接して走行する頻度等を低減できるようにしたものである。

【0006】そのため、この発明では所定の通信エリア内に存在する各車両に設けられた移動局同士が無線通信を行う車両通信システムにおいて、前記各車両の移動局に、自らの車両の運動性能に関する車両情報と他の車両の運動性能に関する車両情報とを比較して、自らの車両と他の車両との走行形態を決定する走行形態決定手段を設ける。

【0007】たとえば、自らの車両が他の車両の運動性能に関する車両情報を受け取り、その車両情報と自らの車両の運動性能に関する車両情報とを比較することにより、他の車両に対する自らの車両の走行形態を定める。または逆に、自らの車両に対する他の車両の走行形態を定め、それを他の車両に指示する。これにより、たとえば運動性能の大きく異なった車両同士が近接しないように走行形態を決定する。

【0008】前記走行形態を、車両間の距離を示すものとすれば、車両の運動性能の差に応じた所定の車間距離を保った走行制御ができる。

【0009】また、前記走行形態を、車両の走行順を示すものとすれば、たとえば停止距離の長い車両である程、前方を走行するように定めれば、追突事故の危険性を低減できるものと考えられる。

【0010】また、前記走行形態を、車両の走行車線を示すものとし、車両の運動性能に応じて、たとえば運動性能の大きく異なった車両が同一車線を走行しないように自動制御するか運転者に指示を与えることによって、追突事故の危険性を低減することができるものと考えられる。

【0011】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施形態に係る車両通信システムの構成を図1～図6を参照して説明す

る。

【0012】この発明の実施形態では、本願出願人が先に出願した特願平9-361104号で示した通信プロトコルを採用する。

【0013】図1は、その通信プロトコルにより構成される車群を示す図である。ここで、車群とは、各車両に設けた移動局のうち、管理局として作用する移動局が設けられている車両と通常局として作用する移動局が設けられている車両との集合であり、群内の局間で高速なデータ伝送およびデータの共有化を行う。この発明の実施形態では、運動性能の異なる車両が互いに近接しないように、ほぼ同一の運動性能を有する車両が継続的に車群を構成するように制御する。

【0014】車群を構成する各車両に設けられている移動局は他の移動局との間でそれぞれ個別に通信を行うのではなく、基本的に電波を用いたトークンパッシング方式で通信を行う。すなわち、管理局は通常局に対して順次トークンを渡していき、それに伴って、或る移動局から他の所定の移動局へ通信を行い、または管理局から通常局へ一斉同報を行う。

【0015】図2は、車群に対する他の車両の加入の例を示している。(A)は、既に構成されている車群Aに対して後方から車両Bが接近した場合である。(B)は、車両Bに対してその後方から、車両Bの走行速度より比較的高速に移動している車群Aが接近した場合である。いずれの場合も車群A内の或る車両の移動局は管理局として動作していて、管理局は常に所定の周期で車群への加入勧誘(ポーリング)を行っている。車両Bの運動性能が、車群Aを構成する各車両の運動性能にほぼ等しい場合、車両Bは車群Aへ加入することになる。もし、車両Bの運動性能が、車群Aを構成する各車両の運動性能と大きく異なっている場合には、車両Bは車群Aへの加入が拒否されることになる。同図の(A)の例では、車両BはBからB'に示すように、車群Aを追い越す。また、(B)の例では、車両BはBからB'に示すように、車群Aに追い抜かれることになる。

【0016】図3は、各車両に設けられている移動局の構成を示すブロック図である。同図において記憶装置には、自車の車両情報および群管理用パラメータを記憶する。ここで、自車の車両情報は、車両の運動性能に関する情報と、車両を識別するための情報から成る。前者は、車両重量、ブレーキ性能を表す情報などであり、後者は、自車の車種、重量、色、ナンバープレートの番号などである。なお、トラック、普通乗用車、軽自動車等の車種情報は車両の運動性能に関する情報としても用いる。その他に、積み荷の重量、燃料の所有状態、積み荷の種別(引火性有無)等を車両の運動性能として扱ってもよい。本願発明における車両の運動性能は、このような情報をも含む概念として捉えるべきである。

【0017】群管理用パラメータは、後述するように管

理局が群管理処理を行い、通常局が被群管理処理を行うために、群を構成する全ての移動局が共有する情報の集合である。この群管理用パラメータには、群を構成する各車両の車両情報(車両を識別するための車種、重量、色、ナンバープレート番号などの情報)と、車群への他の車両の加入可否判定を行うための情報(車群に共通の車種情報と重量範囲の情報)が含まれている。

【0018】上位制御装置はデータリンク装置に対して群管理用パラメータなどを与える。データリンク装置は無線装置のビット列の伝送機能を利用して、他の移動局との間でデータ伝送の機能を実現し、この機能を上位制御装置に提供する。無線装置は、複数チャンネルの無線周波数チャンネルのうち1つのチャンネルを選択して、他の移動局の無線装置との間で物理的なデータ伝送を行う。すなわち、無線装置の送信回路はデータリンク装置から与えられる送信すべきビット列に対してスペクトラム拡散処理を施してキャリア変調を行い、また受信回路はそのスペクトラム拡散された信号を復調し、ビット列のデータとして生成し、これをデータリンク装置へ与える。

【0019】ここで、この発明の実施形態における用語の定義についてまとめて説明する。

【0020】(1)「群」とは、1つの管理局と1つまたは複数の通常局との集合である。群を構成することにより、群内の局間で高速なデータ伝送およびデータの共有を可能とする。管理局は群の管理、群の維持を行い、群の状況を監視する。

【0021】(2)1つの群に原則的に1つの管理局が存在する。群を構成する過程で、または管理局が群から離脱する過程で、管理局が一時的に不在となる場合がある。また、管理局が群に加入する過程で管理局が一時的に重複する場合がある。

【0022】(3)各局間の通信はトークン・パッシング方式で行う。トークンは管理局で生成され、局から局へ受け渡され、管理局に戻される。トークンは管理局を除き論理ノード番号または物理ノード番号の大きさ順に受け渡される。トークンを渡す順位の一つ前の局を先行局、順位の一つ後ろの局を後続局と呼ぶ。

【0023】(4)各局には、唯一固有の番号を、製造時、出荷時または設置時に付与し、局の識別・呼び出し符号として用いる。これを物理ノード番号と呼ぶ。物理ノード番号は情報量が大きいため、群を構成する各局に論理ノード番号を付与し、通信毎の宛先を指定するための情報量を減らす。

【0024】移動局は初期状態では他の局との相互の関連付けは何らない状態であり、管理局と通常局との機能的な区別もない。まずこのような初期状態から群を構成するために、先取り方式で管理局を決定することから始める。この段階では、上位制御装置がデータリンク装置に対して群管理用パラメータを設定する。ここで「群管

理用パラメータ」とは、管理局が群管理処理を行い、通常局が被群管理処理を行うために、群を構成する全ての局が共通に持つ情報の集合であり、論理ノード番号の割り当てに関する情報は、たとえば

- (1) その群で使用されている論理ノード番号
- (2) その群で使われていない論理ノード番号
- (3) 管理局の論理ノード番号
- (4) 群を識別するための値
- (5) 論理ノード番号と物理ノード番号の対応関係を示すデータ

などからなる。

【0025】移動局のデータリンク装置は、まず乱数を用いて自局の論理ノード番号を設定する。ここでは、自局の論理ノード番号の送信および他局が既に設定している論理ノード番号の受信を行って、通信可能範囲内のいずれの局でも使用していない論理ノード番号に設定する。そして、その論理ノード番号を群管理用パラメータの管理局論理ノード番号とし、続いて自局を管理局とする群内への他局の加入を勧誘する。たとえば、他の局に対してポーリングフレームを送出し、このポーリングフレームに対し応答フレームを受信した場合に、その局が群内に加入したものと見なす。もしこの加入勧誘に対して応答フレームを受信すれば、その局に群管理用パラメータを送信し、以降は自局が管理局として動作する。上記加入勧誘に応答した局は以降通常局として動作する。

【0026】図4は、管理局におけるトークン処理の手順を示すフローチャートである。まずトークン監視タイマを起動し、トークンを通常局に回す(n41)。トークンを受領した通常局の被群管理処理により、有意のフレームが通常局から受信できれば、トークン監視タイマを停止する(n42→n43)。通常局から「トークン戻しフレーム」を受信すれば、そのトークン戻しフレームを送信した通常局の後続局が群から離脱したものと見なす。ここで、「トークン戻しフレーム」とは、或る通常局が後続の通常局へトークンを送出した後、後続の通常局が既に通信可能範囲外に出ていてそのトークンを受領できなかったときに、そのことを検知した通常局がその旨を管理局へ知らせるためのフレームである。また、トークン監視タイマがタイムアップした場合には当該通常局が、群から離脱したものと見なす。そして、群管理用パラメータを更新する(n44→n45)。その後、トークン監視タイマを起動してさらに後続局へトークンを回す(n46)。

【0027】トークンが通常局を一巡し、管理局に戻ってきたら、管理局がフレームを1つ以上送信する。すなわち、上位制御装置から送信を指示されたフレーム、または送信するデータがないことを示すフレームを送信する(n47→n48)。フレームは所定の制限時間または制限回数だけ送信を続ける(n49)。送るべきフレームがなくなったとき、または所定の制限時間または制

限回数に達したときはトークン処理を終了する(n80)。もし一斉同報フレームまたは管理局宛てのフレームであれば、そのフレームを受信する(n81→n82)。

【0028】図5は、管理局のポーリング処理の手順を示すフローチャートである。まず論理ノード番号順にポーリングフレームを送信する(n51)。通常局からのこのポーリングに応答したフレームを受信すれば、次の(後続局となる)論理ノード番号の通常局に対してポーリングフレームを送信する。この処理はすべての論理ノード番号について行う(n52→n53→n51→・・・)。もし通常局からのポーリング応答フレームが加入要求のフレームであれば、その通常局が群に新たに加わろうとする通常局と見なして、そのフレームに含まれている車両情報から、車種と重量を抽出する。そして、自局(管理局)が管理している車群の車種と重量の区分との比較を行う(n54→n55)。もし、車種と重量の区分のいずれかが不一致であれば、加入拒否のフレームを送信する(n57)。車種と重量の区分が共に一致すれば、加入を許可する。すなわち、加入しようとする車両の移動局を通常局とする新たな群管理用パラメータを生成し、当該通常局にその群管理用パラメータを含むフレームを送信する(n56)。

【0029】全ての論理ノード番号の通常局に対するポーリングを完了すれば、各通常局に対して最新の群管理用パラメータを一斉同報する(n53→n60)。

【0030】図6は、通常局における群加入処理の手順を示すフローチャートである。まず、管理局からの加入勧誘のためのポーリングフレームを待つ(n31)。このフレームを受信すれば、加入勧誘に応答するフレームを送信する(n32)。その後、管理局からのフレームを受信する(n33)。もし、受信したフレームが群管理用パラメータフレームであれば(すなわち、群への加入が認められれば)、その群管理用パラメータを記憶して加入処理を終了する(n34→n35)。以降は、その群に加入中の通常局として動作する。もし、加入拒否のフレームであれば、運転車に車群から速やかに離れるべき旨の指示を合成音声信号や音響信号等で行う(n34→n36)。その後、再び加入勧誘のためのポーリングフレームを待つ(n31)。

【0031】以上のようにして、運動性能の大きく異なった車両が群へ加入することを禁止することにより、運動性能のほぼ近似した車両のみで車群を構成する。

【0032】以上に示した実施形態では、車群とそれに相対的に近接する車両との距離関係を制御する場合について示したが、次に、車群内の各車両の走行位置関係を制御する例を示す。

【0033】図7は、そのための管理局と通常局における処理手順を示すフローチャートである。管理局ではまず群内の各通常局と管理局(自局)の車両情報から、予

め定めた規則に従って、車群を構成する各車両の走行形態を決定する。そして、そのための指示を各通常局へ伝送する。

【0034】たとえば、各車両の重量を基に、その重量が大きい程、車間距離が長くなるように車間距離を決定し、そのための指示を走行形態情報として該当の通常局へそれぞれ伝送する。また、重量の大きな車両である程、左側の車線を走行するように各車両の走行車線を割り当て、車線変更を要する車両の通常局に対して、その指示を走行形態情報として伝送する。

【0035】通常局では管理局から上記走行形態情報を受領して、その指示内容を表示し、合成音声で出力する。たとえば、「前方車両との車間距離を〇〇メートル程度にして下さい」といった指示や、「最も左側の車線を走行して下さい」といった指示を出力する。

【0036】先に示した実施形態では、不適格車両の車群への加入を基本的に排除するようにしたが、車群への加入を条件付きで認めることもできる。たとえば、(1) 不適格車両のみ、前後の車間を大きくとる。(2) トラック等の停止距離の長い重量車両は車群の先頭を走行させる。(3) 片道複数車線の道路において、車群内で車種毎に車線を分ける。といった条件を満たせる場合に車群への加入を認める。

【0037】但し、上記(2)の条件判定のためには、車群を構成する各車両の相互の位置関係の把握が必要となる。また、(3)の条件判定のためには、各車両の走行車線を検出する手段と、現在走行中の道路の車線構成を把握する手段が必要である。

【0038】車群を構成する各車両間の前後方向の位置関係および左右方向の位置関係（走行車線の区別）を把握する方法としては、

- (1) レーダを用いて各車両間の相互関係を検出し、それらを基に、車群を構成する各車両の位置関係を把握する。
- (2) カメラおよび画像認識装置を用いて、各車両で自車の位置関係を把握する。
- (3) GPSなどを用いて各車両が自車の測位を行い、他の車両の位置関係から車群内における各車両の位置関係を把握する。といった方法が採用できる。

【0039】図8は、上記(1)の方法による例を示す図である。車群Fを構成する3つの車両C、D、Eのそれぞれには、前方にミリ波送信アンテナ、後方にミリ波受信アンテナを設けている。これらのアンテナは車両の前方または後方に強い指向性を持たせ、且つ車群全体がカバーできる程度に照射電力を抑えたものとする。

【0040】図9は、上記車群を構成する各車両の移動局の行う、位置関係検出のための処理手順を示すフローチャートである。まず、自局がトークンを受領するタイミングとなれば、前方へミリ波を照射する。他局がトークンを受領するタイミングであれば、そのタイミングに

合わせて後方からのミリ波を受信し、その受信有無とタイミングとから、後方に存在する車両と自車両との位置関係を判定する。たとえば、後方からミリ波を受信できた場合には、そのタイミングから、そのミリ波を照射した車両を特定し、その車両が自車両より後方に位置する、という相対位置関係を判定する。この判定結果を管理局へ通知する。管理局では各通常局からの上記判定結果を総合して、自車両を含む各車両の位置関係を求める。なお、図9では、通常局の処理として示したが、管理局も「管理局へ通知」というステップを除けば通常局と同様の処理を行う。

【0041】図10は、管理局の行う走行順判定および走行順制御の処理手順を示すフローチャートである。図10に示すように、まず各通常局から受け取った各車両間の前後関係の情報を収集し、これらの情報から、車群を構成する各車両の現在の走行順のデータを作成する。一方、これらの各車両の車両情報から、最終的な目標とする走行順のデータを作成し、現在の走行順データと目標となる走行順データを比較して、走行順の入れ代わるべき車両を検出し、その2つの車両の通常局へ走行順を入れ代わるべき旨の指示を与える。なお、そのうち1つは自車両（管理局の車両）である場合もある。

【0042】運転者に対して、どの車両と入れ代わるべきなのかの指示は、相手車両の車種、色、ナンバープレートの番号等を表示するとともに、合成音声で出力することにより行う。

【0043】なお、上述の例は、2台の車両の入替える指示するものであったが、前述したように、トラック等の停止距離の長い車両の車群への加入を例外的に認めるような場合に、その車両の車種や色を指定するとともに、その車両より先行すべき旨の指示を行えばよい。

【0044】

【発明の効果】この発明によれば、運動性能の大きく異なった車両同士が継続的にたとえば近接走行するといった走行形態や、同一車線上で軽量車両を重量車両が近接して追尾するといった走行形態が回避でき、同一道路を車種や重量の大きく異なった車両が混在して走行することによる危険性を解消または軽減することができる。

【0045】また、車群を構成して走行する走行形態において、その車群内に不適格な車両の加入を排除することによって、車群単位での走行上の安全性を保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】車群の構成例を示す図

【図2】車群とそれ以外の車両との位置関係の例を示す図

【図3】移動局の構成を示すブロック図

【図4】管理局のトークン処理の手順を示すフローチャート

【図5】管理局のポーリング処理の手順を示すフローチ

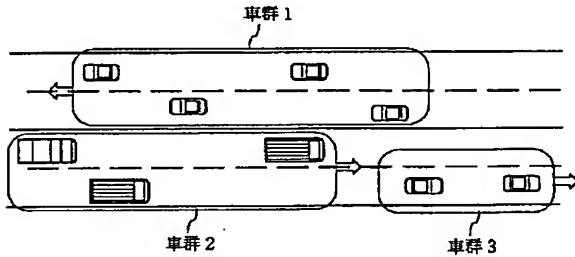
ャート

【図6】通常局の加入処理の手順を示すフローチャート

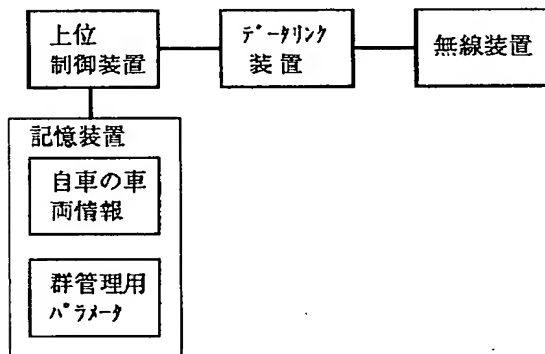
【図7】管理局と通常局の走行形態制御の手順を示すフローチャート

【図8】車群内の各車両の位置関係を判定する例を示す

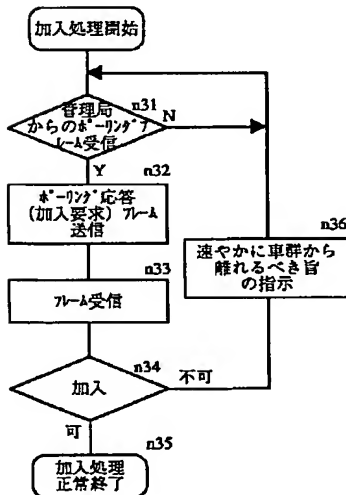
【図1】



【図3】



【図6】

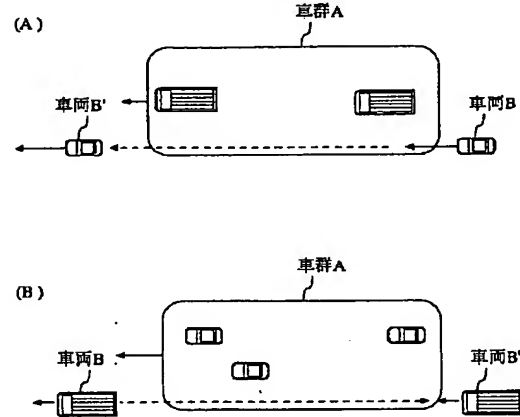


図

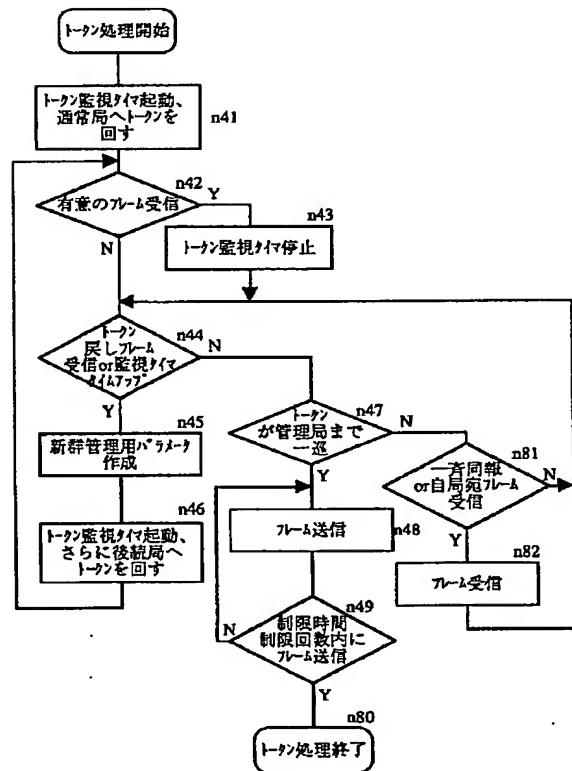
【図9】2つの車両間の位置関係を検出する処理手順を示すフローチャート

【図10】管理局が行う走行順判定および走行順制御の処理手順を示すフローチャート

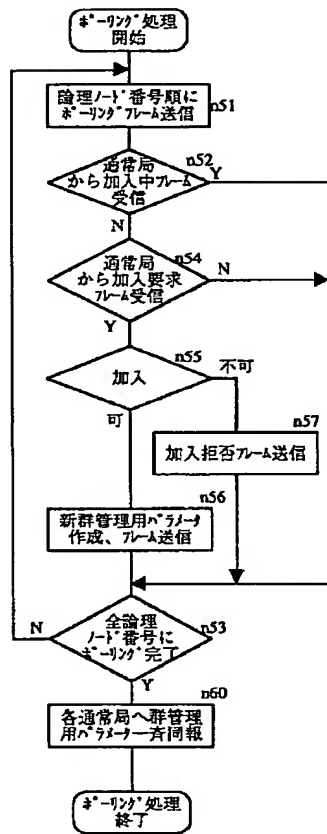
【図2】



【図4】

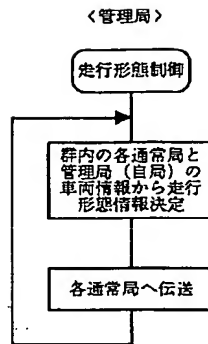


【図5】

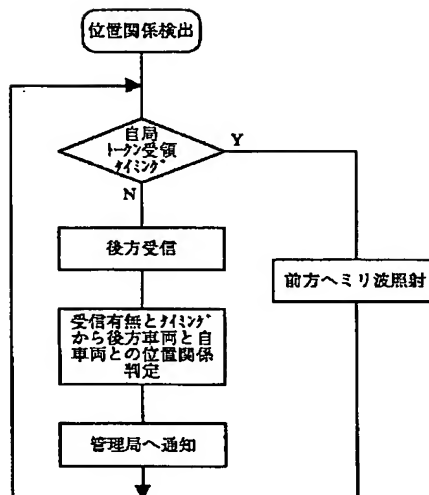


【図8】

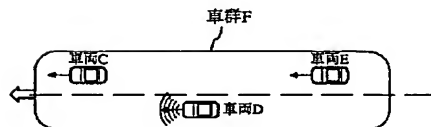
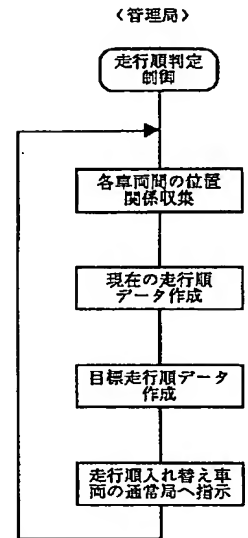
【図7】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.